

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 37872 St/Mi	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 01/ 02322	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 23/06/2001	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 27/06/2000
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 03 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1



wie vom Anmelder vorgeschlagen



keine der Abb.



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01Q13/12 H01Q1/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01Q G12B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 069 (E-305), 29. März 1985 (1985-03-29) & JP 59 207705 A (NIPPON DENSO KK), 24. November 1984 (1984-11-24) Zusammenfassung <i>abstract</i> Abbildungen 1-3 <i>drawings</i>	1-3, 8-10, 14, 16, 18
Y	EP 0 376 643 A (HARADA IND CO LTD) 4. Juli 1990 (1990-07-04) Spalte 1, Zeile 20 - Zeile 40 <i>col. 1, ln. 20 - ln. 40</i> Spalte 4, Zeile 40 - Zeile 48 <i>col. 4, ln. 40 - ln. 48</i> Spalte 6, Zeile 33 - Zeile 58 <i>col. 6, ln. 33 - ln. 58</i> Zusammenfassung <i>abstract</i> Abbildungen 1A, 1B, 5, 6A, 6B <i>drawings</i>	4-6, 11, 12, 17
Y	EP 0 376 643 A (HARADA IND CO LTD) 4. Juli 1990 (1990-07-04) Spalte 1, Zeile 20 - Zeile 40 <i>col. 1, ln. 20 - ln. 40</i> Spalte 4, Zeile 40 - Zeile 48 <i>col. 4, ln. 40 - ln. 48</i> Spalte 6, Zeile 33 - Zeile 58 <i>col. 6, ln. 33 - ln. 58</i> Zusammenfassung <i>abstract</i> Abbildungen 1A, 1B, 5, 6A, 6B <i>drawings</i>	4-6, 11, 12, 17

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. November 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/12/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

von Walter, S-U

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 31 20 112 A (PRECITRONIC) 9. Dezember 1982 (1982-12-09) Seite 18, Zeile 6 -Seite 20, Zeile 1 <i>pg. 18, ln. 6 - pg. 20, ln. 1</i> Zusammenfassung <i>abstract</i> Abbildung 2 <i>drawing</i>	1-3, 8-10,14, 16
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 502 (E-0997), 2. November 1990 (1990-11-02) & JP 02 209002 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 20. August 1990 (1990-08-20) Zusammenfassung <i>abstract</i> Abbildung <i>drawing</i>	1-3, 8-10,14, 18
A	US 4 305 078 A (JONES JR HOWARD S ET AL) 8. Dezember 1981 (1981-12-08) Spalte 3, Zeile 3 - Zeile 43 <i>col. 3, ln. 3 - ln. 43</i> Zusammenfassung <i>abstract</i> Abbildungen 4-6 <i>drawings</i>	1-3,17
A	US 3 739 386 A (JONES H) 12. Juni 1973 (1973-06-12) Spalte 3, Zeile 43 -Spalte 4, Zeile 16 <i>col. 3, ln. 43 - col. 4, ln. 16</i> Zusammenfassung <i>abstract</i> Abbildungen 3,4 <i>drawings</i>	1,17
A	WO 97 41619 A (DORNE & MARGOLIN INC) 6. November 1997 (1997-11-06) in der Anmeldung erwähnt <i>mentioned in appen.</i> Seite 9, Zeile 33 -Seite 16, Zeile 18 <i>pg. 9, ln. 33 - pg. 16, ln. 18</i> Abbildungen 1-4 <i>drawings</i>	1-3, 11-13

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die der selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

DE 01/02322

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 59207705	A	24-11-1984	KEINE
EP 0376643	A	04-07-1990	JP 2117879 C 06-12-1996 JP 2174404 A 05-07-1990 JP 8021812 B 04-03-1996 AU 598980 A1 05-07-1990 DE 68913180 D1 24-03-1994 DE 68913180 T2 26-05-1994 EP 0376643 A2 04-07-1990 ES 2051376 T3 16-06-1994 US 5291210 A 01-03-1994
DE 3120112	A	09-12-1982	DE 3120112 A1 09-12-1982
JP 02209002	A	20-08-1990	KEINE
US 4305078	A	08-12-1981	KEINE
US 3739386	A	12-06-1973	KEINE
WO 9741619	A	06-11-1997	AU 3116197 A 19-11-1997 CA 2253265 A1 06-11-1997 WO 9741619 A1 06-11-1997 US 5864318 A 26-01-1999

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)
(max. 12 Zeichen) R. 37872 St/Mi

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG
Schlitzantenne

Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

ROBERT BOSCH GMBH
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart
Bundesrepublik Deutschland (DE)

☐ Diese Person ist
gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:
0711/811-33188

Telefaxnr.:
0711/811-331 81

Fernschreibnr:

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder ☐ alle Bestimmungsstaaten ☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

SCHULTZE, Ralf
Ketzinger Weg 9B
13589 Berlin
DE

Diese Person ist
☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☒ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: ☐ Anwalt ☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr:

☐ Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Wird keines der folgenden Felder benutzt, so ist dieses Blatt dem Antrag nicht beizufügen.

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

WILKEN, Heinrich
Pappelallee 56
10437 Berlin
DE

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☒ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

HORN, Andreas
Schudomastr. 46
12055 Berlin
DE

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☒ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☐ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☐ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen:

Regionales Patent

- ☐ **AP ARIPO-Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ **EA Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidschan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **EP Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist.
- ☐ **OA OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist.....

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate | <input type="checkbox"/> LR Liberia..... |
| <input type="checkbox"/> AL Albanien | <input type="checkbox"/> LS Lesotho..... |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien | <input type="checkbox"/> LT Litauen |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg..... |
| <input type="checkbox"/> AU Australien | <input type="checkbox"/> LV Lettland |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidschan | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau..... |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar..... |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien..... | <input type="checkbox"/> MN Mongolei |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien..... | <input type="checkbox"/> MW Malawi..... |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus..... | <input type="checkbox"/> MX Mexiko..... |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada | <input type="checkbox"/> NO Norwegen..... |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland..... |
| <input type="checkbox"/> CN China..... | <input type="checkbox"/> PL Polen..... |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba | <input type="checkbox"/> PT Portugal..... |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik..... | <input type="checkbox"/> RO Rumänien |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland..... | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation..... |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark..... | <input type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input type="checkbox"/> EE Estland..... | <input type="checkbox"/> SE Schweden |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien..... | <input type="checkbox"/> SG Singapur |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland..... | <input type="checkbox"/> SI Slowenien..... |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich | <input type="checkbox"/> SK Slowakei..... |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada..... | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien..... | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan..... |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan..... |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia | <input type="checkbox"/> TR Türkei..... |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago..... |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn..... | <input type="checkbox"/> UA Ukraine..... |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien | <input type="checkbox"/> UG Uganda..... |
| <input type="checkbox"/> IL Israel..... | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika |
| <input type="checkbox"/> IN Indien | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan..... |
| <input type="checkbox"/> IS Island | <input type="checkbox"/> VN Vietnam..... |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan..... | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien..... |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia..... | <input type="checkbox"/> ZA Südafrika..... |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan..... | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe..... |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea..... | |
| <input type="checkbox"/> KR Republik Korea..... | |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan..... | |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia | |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka | |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen: zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH		<input type="checkbox"/> Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben		
Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		nationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: * regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 27. Juni 2000 (27.06.2000)	100 31 255.1	Bundesrepublik Deutschland		
Zeile (2)				
Zeile (3)				

☒ Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) (1) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.

Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA)
(falls zwei oder mehr als zwei Internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an: (der Zweibuchstaben-Code kann benützt werden)
ISA/

Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche: Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):
Datum (Tag/Monat/Jahr): Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)

Feld Nr. VIII KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE

Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:

Antrag : 4 Blätter

Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 15 Blätter

Ansprüche : 4 Blätter

Zusammenfassung : 1 Blätter

Zeichnungen : 1 Blätter

Sequenzprotokollteil der Beschreibung : Blätter

Blattzahl insgesamt : 25 Blätter

Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

1. ☒ Blatt für die Gebührenberechnung
2. ☐ Gesonderte unterzeichnete Vollmacht
3. ☐ Kopien der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden)
4. ☐ Begründung für das Fehlen einer Unterschrift
5. ☐ Prioritätsbeleg(e), in Feld VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet:
6. ☐ Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache:
7. ☐ Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder biologischem Material
8. ☐ Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette)
9. ☐ Sonstige (einzeln auführen):

Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.): 1

Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird: Deutsch

Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

ROBERT BOSCH GMBH

Nr. 496/00 AV

SCHULTZE, Ralf

WILKEN, Heinrich

Steiger

HORN, Andreas

Vom Anmeldeamt auszufüllen	
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung	2. Zeichnungen
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:	<input type="checkbox"/> eingegangen:
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellung nach Artikel 11(2) PCT:	<input type="checkbox"/> nicht eingegangen:
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA/	6. Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben <input type="checkbox"/>

Vom Internationalen Büro auszufüllen

Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. Januar 2002 (03.01.2002)

PCT

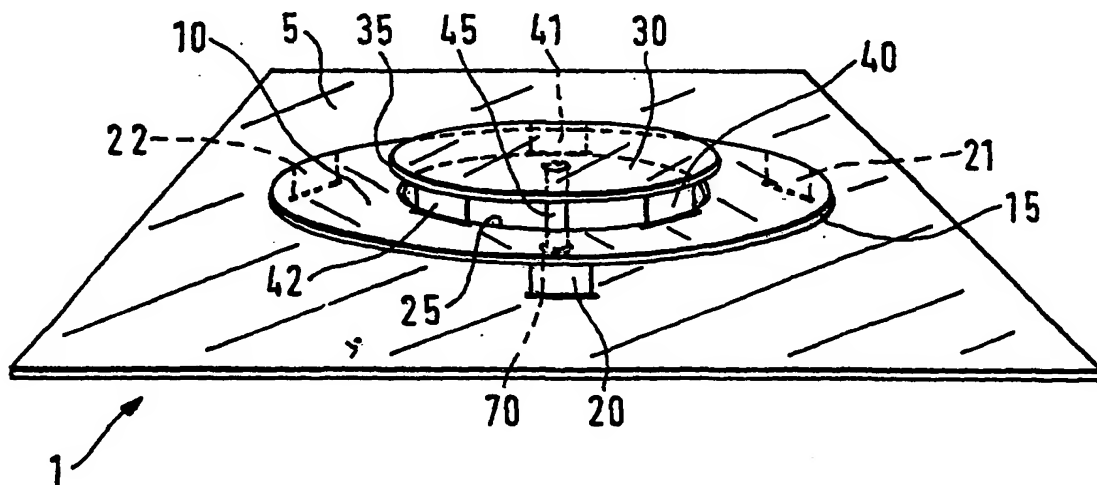
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/01674 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01Q 13/12**, (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]**; Postfach 30 02 1/32 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE01/02322** (72) Erfinder; und
- (22) Internationales Anmeldedatum: **23. Juni 2001 (23.06.2001)** (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHULTZE, Ralf [DE/DE]**; Ketzinger Weg 9 B, 13589 Berlin (DE). **WILKEN, Heinrich [DE/DE]**; Pappelallee 56, 10437 Berlin (DE). **HORN, Andreas [DE/DE]**; Schudomastr. 46, 12055 Berlin (DE).
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch** (81) Bestimmungsstaaten (national): **CZ, JP, US.**
- (30) Angaben zur Priorität: **100 31 255.1** **27. Juni 2000 (27.06.2000)** **DE** (84) Bestimmungsstaaten (regional): **europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **SLOT ANTENNA**

(54) Bezeichnung: **SCHLITZANTENNE**



(57) Abstract: The invention relates to a slot antenna (1) that can be operated in a plurality of frequency ranges. The inventive slot antenna (1) comprises a first electrically conductive disk (10) that is set off from an electrically conductive base (5) that constitutes a reference potential. Said disk is linked with the base (5) via at least one electrically conductive web (20, 21, 22) on its outer rim (15). The first disk (10) is provided with a recess (25). A second electrically conductive disk (30) is disposed above said recess (25) and is linked with the first disk (10) via at least one second electrically conductive web (40, 41, 42) on its outer rim (35). An antenna feed (45) is connected to the second disk (30).

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Schlitzantenne (1) vorgeschlagen, die zum Betrieb in mehreren Frequenzbereichen nutzbar ist. Die Schlitzantenne (1) umfasst eine von einer ein Bezugspotential bildenden elektrisch leitfähigen Grundfläche (5) abgesetzte erste elektrisch leitfähige Scheibe (10), die an ihrem Aussenrand (15) über mindestens einen ersten elektrisch leitfähigen Steg (20, 21, 22) mit der Grundfläche (5) verbunden ist. Die erste Scheibe (10) umfasst eine Aussparung (25). Oberhalb der Aussparung (25) ist eine zweite elektrisch leitfähige Scheibe (30) angeordnet, die an ihrem Aussenrand (35) über mindestens einen zweiten elektrisch leitfähigen Steg (40, 41, 42) mit der ersten Scheibe (10) verbunden ist. Der zweiten Scheibe (30) ist ein Antennenleiter (45) zugeführt.

WO 02/01674 A1



Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Schlitzantenne

Stand der Technik

Die Erfindung geht von einer Schlitzantenne nach der Gattung des Hauptanspruchs aus.

Aus der WO97/41619 ist bereits eine Kombinationsflachantenne bekannt, die eine Mobilfunkantenne für eine Betriebsfrequenz von 900 MHz und eine GPS-Antenne (Global Positioning System) vereint. Die Mobilfunkantenne besteht dabei aus einer in ihrem Mittelpunkt gespeisten kreisrunden elektrisch leitfähigen Scheibe, die über einer elektrisch leitfähigen Grundfläche angeordnet ist. Die kreisrunde Scheibe ist dabei an ihrem Außenrand über drei elektrisch leitfähige Stege mit der Grundfläche verbunden. So entstehen drei kreisförmig angeordnete Schlitzantennen. Die GPS-Antenne ist als Patch-Antenne ausgebildet und auf der kreisrunden Scheibe angeordnet, so dass beide Antennen in einer kompakten Bauform zusammengefasst werden können.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Schlitzantenne mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass die erste Scheibe eine Aussparung umfasst, dass oberhalb der

Aussparung eine zweite elektrisch leitfähige Scheibe angeordnet ist, die an ihrem Außenrand über mindestens einen zweiten elektrisch leitfähigen Steg mit der ersten Scheibe verbunden ist und dass der zweiten Scheibe ein Antennenleiter zugeführt ist. Auf diese Weise lässt sich eine kaskadierte Schlitzantenne realisieren, die nur eine einzige gemeinsame Speisung mittels des Antennenleiters erfordert. Somit kann eine Funkantenne für zwei oder mehr Frequenzbereiche aufwandsarm und platzsparend hergestellt werden. Eine GPS-Patchantenne kann dann zusätzlich auf der zweiten Scheibe angeordnet werden. Aufgrund der erfindungsgemäßen Aufstockung der aus der genannten Druckschrift bekannten Schlitzantenne um mindestens einen weiteren Resonator lassen sich mehrere solcher Resonatoren in kompakter Bauform aufeinander schichten.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Schlitzantenne möglich.

Besonders vorteilhaft ist es, dass die erste Scheibe und die zweite Scheibe jeweils etwa kreisförmigen Umfang aufweisen. Auf diese Weise lässt sich als Richtcharakteristik ein Rundstrahldiagramm ohne Vorzugsrichtung für die Schlitzantenne realisieren.

Ein Vorteil besteht auch darin, dass zumindest eine der Scheiben nicht mit kreisförmigem Umfang ausgebildet ist, sondern beispielsweise in Form eines n-Ecks, oval, elliptisch oder unsymmetrisch. Auf diese Weise ergibt sich für die Schlitzantenne eine verzerrte Richtcharakteristik mit Vorzugsrichtungen. Diese Verzerrung der Richtcharakteristik kann gezielt zur Kompensation von Umgebungseinflüssen eingesetzt werden. So kann beispielsweise Verzerrungen der Richtcharakteristik einer

solchen auf einem Fahrzeug angeordneten Schlitzantenne, die durch Holme oder Dachkanten des Fahrzeugs bedingt sind, derart entgegengewirkt werden, dass sich bei der Überlagerung der durch die Holme oder Dachkanten bedingten Verzerrungen mit den durch die gewählte Form der Scheiben gebildeten Verzerrungen wieder annähernd ein Rundstrahldiagramm ohne Vorzugsrichtungen entsteht.

Ein weiterer Vorteil bei mit kreisförmigem Umfang ausgebildeten Scheiben besteht darin, dass die Kreisfläche der Aussparung der ersten Scheibe kleiner als die Kreisfläche der zweiten Scheibe ist. Auf diese Weise lässt sich bei konzentrischer Anordnung der Scheiben und der Aussparung und bei rechtwinklig zu den Scheiben angeordneten Stegen eine flachere Abstrahlung im Elevations-Strahlungsdiagramm realisieren. Durch eine konzentrische Anordnung der beiden Scheiben lassen sich für die auf den beiden Scheiben basierenden Resonatoren konzentrische Richtcharakteristiken realisieren.

Besonders vorteilhaft ist es, dass zwischen der ersten Scheibe und der Grundfläche drei Stege angeordnet sind und dass zwischen der ersten Scheibe und der zweiten Scheibe ebenfalls drei Stege angeordnet sind. Auf diese Weise ist jeder der beiden Resonatoren als Mehrfachschlitzantenne ausgebildet, durch die eine verhältnismäßig hohe Sende- und/oder Empfangsbandbreite realisiert wird.

Besonders vorteilhaft ist es, dass die Stege zwischen der Grundfläche und der ersten Scheibe gegenüber den Stegen zwischen der ersten Scheibe und der zweiten Scheibe um 60° gegeneinander verdreht sind. Auf diese Weise kann eine gegenseitige Beeinflussung der beiden Resonatoren minimiert werden. Dabei fallen die an den Resonatoren entstehenden Strom- und Spannungsmaxima nicht zusammen, sondern sind

elektrisch um 180° gegeneinander versetzt. Somit entsteht eine Strombelegung, die eine gute Abstrahlung bei der Betriebsfrequenz jedes der beiden Resonatoren ermöglicht.

Besonders vorteilhaft ist es, dass zwischen der ersten Scheibe und der zweiten Scheibe mindestens eine dritte Scheibe vorgesehen ist, die ebenfalls eine Aussparung umfasst, dass die dritte Scheibe über mindestens einen dritten Steg, der insbesondere dem mindestens einen zweiten Steg entspricht, mit dem Außenrand der darüberliegenden direkt benachbarten Scheibe und an ihrem eigenen Außenrand über mindestens einen vierten Steg mit der darunterliegenden direkt benachbarten Scheibe verbunden ist. auf diese Weise lässt sich eine Schlitzantenne mit mehr als zwei Resonatoren realisieren, die in jeweils einem unterschiedlichen Frequenzbereich resonant sind, so dass eine Mehrbandantenne mit mehr als zwei Frequenzbereichen zur Abstrahlung und/oder zum Empfang von Signalen realisiert werden kann. Durch die Aufeinandererschichtung der Resonatoren lässt sich dabei eine kompakte und platzsparende Bauform realisieren.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schlitzantenne und Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schlitzantenne.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 kennzeichnet 1 eine Schlitzantenne, die eine von einer ein Bezugspotential bildenden elektrisch leitfähigen Grundfläche 5 abgesetzte erste elektrisch leitfähige Scheibe

10 umfasst. Die erste Scheibe 10 weist dabei einen etwa kreisförmigen Außenrand 15 auf. Sie ist aufgrund einer konzentrischen und etwa kreisflächigen ersten Aussparung 25 kreisringförmig ausgebildet. An ihrem Außenrand 15 ist die erste Scheibe 10 über einen ersten elektrisch leitfähigen Steg 20, einen vierten elektrisch leitfähigen Steg 21 und einen fünften elektrisch leitfähigen Steg 22 mit der Grundfläche 5 verbunden. Die genannten Stege 20, 21, 22 stehen dabei etwa senkrecht zur ersten Scheibe 10 und zur Grundfläche 5 und sind jeweils um etwa 120° zueinander versetzt angeordnet. Somit bildet sich zwischen jeweils zwei einander benachbarten Stegen ein Schlitzantennenelement. Die erste Scheibe 10, die genannten Stege 20, 21, 22 und die Grundfläche 5 bilden somit ein erstes Resonatorelement mit drei Schlitzantennenelementen zur Abstrahlung und/oder zum Empfang von Funksignalen in einem ersten Frequenzbereich mit einer ersten Betriebsfrequenz von beispielsweise etwa 900 MHz als Mittenfrequenz des ersten Frequenzbereichs. Der Durchmesser des Außenrandes 15 der ersten Scheibe 10 ist dabei so zu wählen, dass die durch die drei Stege 20, 21, 22 gebildeten Schlitzantennenelemente jeweils eine Länge von etwa der halben ersten Betriebswellenlänge aufweisen. Die Länge des jeweiligen Schlitzantennenelementes entspricht dabei der Länge des Außenrandes 15 der ersten Scheibe 10 zwischen zwei einander benachbarten Stegen.

Oberhalb der ersten Aussparung 25 ist gemäß Figur 1 eine zweite elektrisch leitfähige Scheibe 30 angeordnet, die kreisflächig ausgebildet und konzentrisch zur ersten Scheibe 10 und zur ersten Aussparung 25 angeordnet ist. Ihr Durchmesser entspricht etwa dem Durchmesser der ersten Aussparung 25. Die zweite Scheibe 30 ist an ihrem Außenrand 35 über einen zweiten elektrisch leitfähigen Steg 40, einen sechsten elektrisch leitfähigen Steg 41 und einen siebten elektrisch leitfähigen Steg 42 mit der ersten Scheibe 10

verbunden, wobei der zweite Steg 40, der sechste Steg 41 und der siebte Steg 42 ebenfalls etwa senkrecht zur zweiten Scheibe 30 und zur ersten Scheibe 10 stehen. Der zweite Steg 40, der sechste Steg 41 und der siebte Steg 42 kontaktieren dabei die erste Scheibe 10 am Rande der ersten Aussparung 25. Die zweite Scheibe 30 bildet mit dem zweiten Steg 40, dem sechsten Steg 41, dem siebten Steg 42 und der ersten Scheibe 10 ein zweites Resonatorelement der Schlitzantenne 1. Der zweite Steg 40, der sechste Steg 41 und der siebte Steg 42 sind dabei ebenfalls jeweils um etwa 120° zueinander versetzt angeordnet. Wie beim ersten Resonatorelement wird dabei zwischen einander benachbarten Stegen des zweiten Resonatorelementes jeweils wieder ein Schlitzantennenelement gebildet. Sowohl das erste Resonatorelement als auch das zweite Resonatorelement weisen somit jeweils drei Schlitzantennenelemente auf. Da der Durchmesser der zweiten Scheibe 30 etwa dem Durchmesser der ersten Aussparung 25 entspricht, ist der Durchmesser der zweiten Scheibe 30 kleiner als der Durchmesser der ersten Scheibe 10, so dass für das zweite Resonatorelement eine kleinere Schlitzlänge für die dortigen drei Schlitzantennenelemente erzielt wird. Somit weist das zweite Resonatorelement eine Resonanz bei einer zweiten Betriebsfrequenz auf, die gegenüber der Resonanz des ersten Resonatorelementes bei der ersten Betriebsfrequenz größer ist und die Mittenfrequenz in einem zweiten Frequenzbereich zum Abstrahlen und/oder Empfangen von Funksignalen darstellt. Die Schlitzlänge der Schlitzantennenelemente des zweiten Resonatorelementes, d.h. der Abstand zweier einander benachbarter Stege des zweiten Resonatorelementes sind somit etwa um eine halbe zweite Betriebswellenlänge voneinander beabstandet, wobei die Länge des Außenrandes der zweiten Scheibe 30 zwischen einander benachbarten Stegen des zweiten Resonatorelementes diesen Abstand bildet und etwa gleich der halben zweiten Betriebswellenlänge ist.

Über eine im Vergleich zur ersten Aussparung 25 kleine Öffnung 70 der Grundfläche 5 ist der zweiten Scheibe 30 ein Antennenleiter 45 zugeführt und etwa im Zentrum der zweiten Scheibe 30 mit dieser elektrisch leitend verbunden. Der Antennenleiter 45 ist jedoch nicht mit der ersten Scheibe 10 verbunden.

Anhand der zwei beschriebenen Resonatorelemente kann die Schlitzantenne 1 in zwei verschiedenen Frequenzbereichen zum Senden und/oder Empfangen von Funksignalen betrieben werden. Dabei kann die zweite Betriebsfrequenz beispielsweise bei etwa 1800 MHz liegen. Aufgrund der kreisförmigen Anordnung der ersten Scheibe 10, der zweiten Scheibe 30 und der ersten Aussparung 25 sowie der Verwendung von drei jeweils um etwa 120° gegeneinander versetzten Stegen pro Resonatorelement hat jedes der beiden Resonatorelemente der Schlitzantenne 1 eine rotationssymmetrische Richtcharakteristik in Form eines Rundstrahlendiagramms mit vertikaler Polarisierung. Das jeweilige Strahlungsdiagramm in der vertikalen und der horizontalen Ebene entspricht dem eines Monopols, beispielsweise eines $\lambda/4$ -Strahlers. Zudem weist die Schlitzantenne 1 gemäß Figur 1 eine extrem geringe Bauhöhe auf. Trotzdem besitzt die Schlitzantenne 1 durch ihre Ausführung mit jeweils drei Schlitzten pro Resonatorelement eine verhältnismäßig hohe Bandbreite für die beiden Frequenzbereiche.

In dem bisher beschriebenen Beispiel sind die Stege 20, 21, 22 des ersten Resonatorelementes am Außenrand 15 der ersten Scheibe 10 und die Stege 40, 41, 42 des zweiten Resonatorelementes am Außenrand 35 der zweiten Scheibe 30 angeordnet. Die Stege können dabei im Bereich des Außenrandes 15, 35 der jeweiligen Scheibe auch näher zum jeweiligen Scheibenmittelpunkt angeordnet sein.

Die Grundfläche 5 bildet für das erste Resonatorelement ein Bezugspotential, wohingegen das zweite Resonatorelement das erste Resonatorelement zusammen mit der Grundfläche 5 als Bezugspotential verwendet. Bei geeigneter Ausbildung und Dimensionierung der Stege 20, 21, 22 des ersten Resonatorelementes und der Stege 40, 41, 42 des zweiten Resonatorelementes lässt sich für beide Betriebsfrequenzen eine Resonanz mit der gleichen Impedanz am Speisepunkt der Schlitzantenne 1, also am Anschlußpunkt des Antennenleiters 45 etwa im Zentrum der zweiten Scheibe 30 und damit im sogenannten Kopfpunkt der Schlitzantenne 1 realisieren, wobei die Impedanz am Fußpunkt, d.h. am Verbindungspunkt zwischen Antennenleiter 45 und einem daran anschließenden weiterführenden Antennenkabel, beispielsweise 50Ω betragen kann. Der Verbindungspunkt liegt etwa in der Ebene der Grundfläche 5. Somit ist für keines der beiden Resonatorelemente ein zusätzliches Speisenetzwerk zur Impedanzanpassung erforderlich.

Wie der Figur 1 zu entnehmen ist, können die Stege 20, 21, 22 des ersten Resonatorelementes gegenüber den Stegen 40, 41, 42 des zweiten Resonatorelementes um etwa 60° gegeneinander verschoben bzw. bezüglich der gemeinsamen Längsachse der ersten Scheibe 10 und der zweiten Scheibe 30 verdreht sein. Auf diese Weise fallen die an den beiden Resonatorelementen entstehenden Strom- und Spannungsmaxima nicht zusammen, sondern sind um 180° phasenverschoben. So entsteht eine Strombelegung, die eine gute Abstrahlung bei beiden Betriebsfrequenzen ermöglicht. Eine gegenseitige Beeinflussung der beiden Resonatorelemente wird auf diese Weise minimiert.

Es kann weiterhin vorgesehen sein, dass die Kreisfläche der ersten Aussparung 25 kleiner als die Kreisfläche der zweiten

Scheibe 30 ist. Auf diese Weise wird die Innenkante der ersten Scheibe 10 unter dem Außenrand 35 der zweiten Scheibe 30 in Richtung zur Längsachse der beiden Scheiben 10, 30 nach innen gezogen, ohne jedoch den Antennenleiter 45 im Zentrum der Schlitzantenne 1 zu kontaktieren. Die Stege 40, 41, 42 des zweiten Resonatorelementes kontaktieren dann die erste Scheibe 10 weiter vom Innenrand der ersten Scheibe 10 entfernt als in dem Fall, in dem die Kreisfläche der zweiten Scheibe 30 und die Kreisfläche der ersten Aussparung 25 etwa gleich groß sind. Dies führt dazu, dass die Richtcharakteristik für das zweite Resonatorelement im Elevations-Strahlungsdiagramm flacher wird.

Die beschriebene Schlitzantenne 1 ist aufgrund ihrer flachen Bauart sowohl als Anbauantenne, beispielsweise an einem Kraftfahrzeug, geeignet, als auch zum Einbau in eine Mulde aus elektrisch leitfähigem Material. In beiden Fällen kann die Schlitzantenne 1 mit einer Abdeckung aus einem dielektrischen Material versehen werden. An einem Kraftfahrzeug bieten sich für die Schlitzantenne 1 Einbaupositionen auf dem Fahrzeugdach, der Heckklappe, gegebenenfalls auch auf der Frontklappe an.

Mit der beschriebenen Schlitzantenne 1 ist ein Sende- und/oder Empfangsbetrieb in zwei verschiedenen Frequenzbereichen bei sehr geringer Bauhöhe und ohne zusätzliches Speisenetzwerk möglich.

In dem in Figur 1 beschriebenen Beispiel umfasst jedes Resonatorelement drei Schlitzte. Dies ist jedoch nur eine beispielhafte Anordnung. Es können auch mehr oder weniger Schlitzte vorgesehen sein, wobei in jedem Fall zwei einander benachbarte Stege im Abstand etwa einer halben Betriebswellenlänge voneinander benachbart angeordnet sein müssen, wobei sich der Abstand über den Außenrand der

jeweiligen Scheibe 10, 30 ergibt. Bei einer Anordnung eines Resonatorelementes mit nur einem Steg verläuft der Schlitz von einer freien Kante des Steges zur anderen freien Kante des Steges, wobei zur mechanischen Stützung der zugehörigen Scheibe des Resonatorelementes ein dem Steg gegenüberliegendes dielektrisches Befestigungselement verwendet werden könnte. Auch in diesem Fall muß der über den Außenrand definierte Abstand zwischen den beiden freien Schlitzenden und damit die Länge des Schlitzes etwa der halben Betriebswellenlänge des Resonatorelementes entsprechen. Es kann auch vorgesehen sein, das erste Resonatorelement und das zweite Resonatorelement mit einer unterschiedlichen Anzahl von Stegen und damit von Schlitzten zu versehen. Die Ausführung mit drei Schlitzten pro Resonatorelement bietet jedoch ein optimales Verhältnis zwischen dem durch die Baugröße, den Materialaufwand und die Kosten verursachten Aufwand und dem erzielbaren Nutzen in Form von erreichbarer Bandbreite im jeweiligen Frequenzbereich. Die Ausführung eines Resonatorelements mit drei Schlitzten zu je einer Länge von einer halben Betriebswellenlänge ergibt einen Durchmesser der zugehörigen Scheibe von ca. der halben Betriebswellenlänge. Das verhindert eine Abstrahlung der Antenne nach oben im Elevationsdiagramm. Die Abstrahlung erfolgt also vorwiegend horizontal.

Die Schlitzantenne 1 mit zwei Resonatorelementen gemäß Figur 1 kann für Mobilfunkanwendungen beispielsweise im 900 MHz- und im 1800 MHz-Frequenzband des GSM-Mobilfunknetzes (Global System for Mobile Communications) eingesetzt werden, wobei das erste Resonatorelement für das Senden und Empfangen von Funksignalen im 900 MHz-Frequenzband und das zweite Resonatorelement für das Senden und Empfangen von Funksignalen im 1800 MHz-Frequenzband vorgesehen ist.

Der beschriebene konzentrische Aufbau der Schlitzantenne 1 sowie die kreisförmige Ausbildung des Außenrandes 15 der ersten Scheibe 10 und des Außenrandes 35 der zweiten Scheibe 30 bietet den Vorteil einer rotationssymmetrischen Richtcharakteristik mit azimuthalem Rundstrahlendiagramm. Es sind jedoch auch nichtkonzentrische Anordnungen der beiden Resonatorelemente und Ausführungen mit einer nichtkreisförmigen Ausbildung der Außenränder 15, 35 der beiden Scheiben 10, 30 möglich. Dabei ist die Schlitzantenne 1 beispielsweise auch mit einer n-eckigen, beispielsweise einer dreieckigen oder einer rechteckigen, mit einer ovalen, einer elliptischen oder gar einer unsymmetrischen Ausbildung der Außenränder 15, 35 der Scheiben 10, 30 realisierbar, wobei im Falle der n-eckigen Ausführung die Ecken auch abgerundet sein könnten. Eine derartige Schlitzantenne 1 besitzt somit für die beiden Resonatorelemente jeweils ein verzerrtes azimuthales Rundstrahlendiagramm mit Vorzugsrichtungen. Eine solche Verzerrung des azimuthalen Rundstrahlendiagramms kann bei entsprechender Dimensionierung der Außenränder 15, 35 gezielt zur Kompensation eingesetzt werden. So kann beispielsweise Verzerrungen der Strahlungsdiagramme der Resonatorelemente der Schlitzantenne 1 bei Anordnung auf einem Kraftfahrzeug entgegengewirkt werden, wenn diese Verzerrungen durch Holme oder Dachkanten des Kraftfahrzeugs bedingt sind, so dass diese Verzerrungen von den durch das vorgegebene verzerrte azimuthale Rundstrahlendiagramm vorgegebenen Verzerrungen kompensiert werden, so dass wieder annähernd ein rotationssymmetrisches Rundstrahlendiagramm ohne Vorzugsrichtung entsteht.

Es kann auch vorgesehen sein, dass nur eine der beiden Scheiben 10, 30 ihren Außenrand 15, 35 in Form eines n-Ecks, in ovaler oder elliptischer Form oder unsymmetrisch aufweist, während die andere der beiden Scheiben 10, 30

einen etwa kreisförmigen Umfang aufweist. In diesem Fall ist nur die Richtcharakteristik des Resonatorelementes der Scheibe mit dem nicht kreisförmigen Außenrand ein verzerrtes azimutales Rundstrahldiagramm mit Vorzugsrichtungen, wohingegen die Richtcharakteristik des Resonatorelementes der Scheibe mit dem kreisförmigen Außenrand ein azimutales Rundstrahldiagramm ohne Vorzugsrichtungen ist. Auch kann es vorgesehen sein, dass die beiden Resonatorelemente jeweils eine Scheibe mit einem unterschiedlich geformten Außenrand aufweisen, ohne dass es sich dabei um einen kreisförmigen Außenrand handelt, so dass die beiden Resonatorelemente unterschiedliche Richtcharakteristiken mit unterschiedlich verzerrten azimutalen Rundstrahldiagrammen und Vorzugsrichtungen aufweisen. Weiterhin kann es vorgesehen sein, dass die erste Aussparung 25 nicht kreisförmig, sondern ebenfalls in Form eines n-Ecks, oval, elliptisch oder unsymmetrisch ausgebildet ist.

Die beschriebene Schlitzantenne 1 kann auch derart in zwei verschiedenen Frequenzbereichen eingesetzt werden, dass ein erster Frequenzbereich für ein erstes Mobilfunknetz, beispielsweise das GSM-Mobilfunknetz und ein zweiter Frequenzbereich für ein zweites Mobilfunknetz, beispielsweise das E-Netz vorgesehen wird, wobei mit der Schlitzantenne 1 in den entsprechenden Frequenzbändern Funksignale gesendet und empfangen werden können.

Entsprechend kann eines der Frequenzbänder beispielsweise auch für ein UMTS-Mobilfunknetz (Universal Mobile Telecommunications Systems) vorgesehen sein.

Es kann jedoch auch wie in Figur 2 dargestellt vorgesehen sein, in der Schlitzantenne 1 mehr als zwei Resonatorelemente zur Realisierung von mehr als zwei Frequenzbändern zum Senden und/oder Empfangen von Funksignalen vorzusehen. Dabei

kennzeichnen in Figur 2 gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente wie in Figur 1. Dabei ist zwischen der ersten Scheibe 10 und der zweiten Scheibe 30 eine dritte elektrisch leitfähige Scheibe 50 angeordnet, die ebenfalls einen kreisförmigen Außenrand 65 aufweist und konzentrisch zur ersten Scheibe 10 und zur zweiten Scheibe 30 angeordnet ist. Die dritte Scheibe 50 weist dabei einen Durchmesser auf, der etwa dem Durchmesser der ersten Aussparung 25 entspricht. Die dritte Scheibe 50 ist an ihrem Außenrand 65 über einen vierten Steg 60, einen achten Steg 61 und einen neunten in Figur 2 nicht dargestellten Steg mit der darunterliegenden ersten Scheibe 10 verbunden, wobei die dritte Scheibe 50, der vierte Steg 60, der achte Steg 61, der neunte Steg und die erste Scheibe 10 ein drittes Resonatorelement bilden. Die Stege des dritten Resonatorelementes stehen dabei etwa senkrecht auf der ersten Scheibe 10 und der dritten Scheibe 50. Sie sind jeweils um etwa 120° zueinander versetzt angeordnet, so dass sich für das dritte Resonatorelement wiederum drei Schlitzte bilden. Da der Durchmesser der dritten Scheibe 50 kleiner ist als der Durchmesser der ersten Scheibe 10, wird das dritte Resonatorelement eine Resonanz bei einer dritten Betriebsfrequenz haben, die größer als die erste Betriebsfrequenz ist. Dabei entspricht der Abstand zwischen zwei einander benachbarten Stegen des dritten Resonatorelementes über den Außenrand 65 der dritten Scheibe 50 wiederum etwa der halben dritten Betriebswellenlänge.

Die dritte Scheibe 50 weist nun ihrerseits konzentrisch zur ersten Scheibe 10 und zur zweiten Scheibe 30 eine zweite Aussparung 55 auf, die kreisflächenförmig ist und oberhalb der nun die zweite Scheibe 30 mit dem zweiten Steg 40, dem sechsten Steg 41 und dem siebten Steg 42 in der bereits bezüglich Figur 1 beschriebenen Weise angeordnet ist, wobei der Durchmesser der zweiten Scheibe 30 etwa dem Durchmesser

- 14 -

der zweiten Aussparung 55 entspricht. Die zweite Scheibe 30 bildet dann mit dem zweiten Steg 40, dem sechsten Steg 41 und dem siebten Steg 42 sowie der dritten Scheibe 50 das zweite Resonatorelement, dessen Betriebsfrequenz in entsprechender Weise größer als die dritte Betriebsfrequenz ist.

Somit lässt sich die Schlitzantenne 1 mit drei verschiedenen Frequenzbändern zum Senden und/oder Empfangen von Funksignalen realisieren. In entsprechender Weise lassen sich auch Schlitzantennen mit vier und mehr Resonatorelementen für vier und mehr Frequenzbereiche realisieren. Wie auch im Ausführungsbeispiel nach Figur 1 beschrieben, kann der Durchmesser der ersten Aussparung 25 und/oder der Durchmesser der zweiten Aussparung 55 auch kleiner als der Durchmesser der jeweils darüberliegenden Scheibe gewählt werden, um eine flachere Abstrahlung im Elevations-Strahlungsdiagramm des dritten Resonatorelementes und/oder des zweiten Resonatorelementes zu erzielen.

Somit kann die Schlitzantenne 1 bei einer Anzahl verschiedener Frequenzbereiche zum Senden und/oder Empfangen von Funksignalen betrieben werden, die der Anzahl der verwendeten Scheiben 10, 30, 50 entspricht, wobei die Betriebsfrequenz des jeweiligen Resonatorelements von der Schlitzlänge am Außenrand 15, 35, 65 der jeweiligen Scheibe 10, 30, 50 abhängt. Dabei ist gemäß Figur 1 und Figur 2 der Durchmesser einer Scheibe desto größer, je weniger sie von der Grundfläche 5 beabstandet ist.

Der Antennenleiter 45 ist beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 durch die Öffnung 70 der Grundfläche 5, die erste Aussparung 25 und die zweite Aussparung 55 der zweiten Scheibe 30 mittig zugeführt und mit dieser elektrisch leitfähig verbunden. Das zweite Resonatorelement nutzt das

- 15 -

dritte Resonatorelement und das erste Resonatorelement zusammen mit der Grundfläche 5 als Bezugspotential. Das dritte Resonatorelement nutzt das erste Resonatorelement und die Grundfläche 5 als Bezugspotential. Das erste Resonatorelement nutzt die Grundfläche 5 als Bezugspotential. Die dritte Scheibe 50 und die erste Scheibe 10 berühren den Antennenleiter 45 nicht. Das erste Resonatorelement beim Ausführungsbeispiel nach Figur 2 ist wie auch das erste Resonatorelement beim Ausführungsbeispiel nach Figur 1 aufgebaut. Der Antennenleiter 45 wird beim Ausführungsbeispiel nach Figur 2 wie auch beim Ausführungsbeispiel nach Figur 1 über die Öffnung 70 in der Grundfläche 5 geführt, ohne die Grundfläche 5 zu berühren.

Auch bei der Ausführungsform nach Figur 2 mit mehr als zwei Resonatorelementen ist es möglich, in der bereits zur Ausführungsform nach Figur 1 beschriebenen Weise mindestens zwei der Resonatorelemente mit einem jeweils unterschiedlichen Außenrand der zugehörigen Scheibe und/oder mit einer unterschiedlichen Form der zugehörigen Aussparung der jeweils darunterliegenden Scheibe zu versehen.

Da die Anzahl der Schlitzte bzw. Stege der einzelnen Resonatoren variabel ist, könnte auch der tieferfrequente Resonator oben sein, dafür aber weniger Schlitzte haben, als der untere hochfrequente.

Ansprüche

¶

1. Schlitzantenne (1) mit einer von einer ein Bezugspotential bildenden elektrisch leitfähigen Grundfläche (5) abgesetzten ersten elektrisch leitfähigen Scheibe (10), die an ihrem Außenrand (15) über mindestens einen ersten elektrisch leitfähigen Steg (20, 21, 22) mit der Grundfläche (5) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Scheibe (10) eine Aussparung (25) umfaßt, daß oberhalb der Aussparung (25) eine zweite elektrisch leitfähige Scheibe (30) angeordnet ist, die an ihrem Außenrand (35) über mindestens einen zweiten elektrisch leitfähigen Steg (40, 41, 42) mit der ersten Scheibe (10) verbunden ist, und daß der zweiten Scheibe (30) ein Antennenleiter (45) zugeführt ist.
2. Schlitzantenne (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenrand (15, 35) der ersten Scheibe (10) und/oder der zweiten Scheibe (30) etwa kreisförmig ist.
3. Schlitzantenne (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung (25) der ersten Scheibe (10) etwa kreisflächig ausgebildet ist.
4. Schlitzantenne (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Scheibe (10) und/oder die

zweite Scheibe (30) etwa in Form eines n-Ecks, insbesondere mit abgerundeten Ecken, ausgebildet ist.

5. Schlitzantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Scheibe (10) und/oder die zweite Scheibe (30) etwa oval oder elliptisch ausgebildet ist.
6. Schlitzantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Scheibe (10) und/oder die zweite Scheibe (30) unsymmetrisch ausgebildet ist.
7. Schlitzantenne (1) nach Anspruch 3, soweit dieser auf Anspruch 2 rückbezogen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Kreisfläche der Aussparung (25) der ersten Scheibe (10) etwa der Kreisfläche der zweiten Scheibe (30) entspricht.
8. Schlitzantenne (1) nach Anspruch 3, soweit dieser auf Anspruch 2 rückbezogen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Kreisfläche der Aussparung (25) der ersten Scheibe (10) kleiner als die Kreisfläche der zweiten Scheibe (30) ist.
9. Schlitzantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Scheibe (10) und die zweite Scheibe (30) etwa konzentrisch angeordnet sind.
10. Schlitzantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (20, 21, 22, 40, 41, 42) etwa senkrecht zu den Scheiben (10, 30) und der Grundfläche (5) stehen.

11. Schlitzantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der ersten Scheibe (10) und der Grundfläche (5) drei Stege (20, 21, 22) angeordnet sind und daß zwischen der ersten Scheibe (10) und der zweiten Scheibe (30) ebenfalls drei Stege (40, 41, 42) angeordnet sind.
12. Schlitzantenne (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die drei Stege (20, 21, 22) zwischen der Grundfläche (5) und der ersten Scheibe (10) jeweils um etwa 120° zueinander versetzt angeordnet sind und daß die drei Stege (40, 41, 42) zwischen der ersten Scheibe (10) und der zweiten Scheibe (30) ebenfalls jeweils um etwa 120° zueinander versetzt angeordnet sind.
13. Schlitzantenne (1) nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (20, 21, 22) zwischen der Grundfläche (5) und der ersten Scheibe (10) gegenüber den Stegen (40, 41, 42) zwischen der ersten Scheibe (10) und der zweiten Scheibe (30) um 60° gegeneinander verdreht sind.
14. Schlitzantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitzantenne (1) bei einer Anzahl verschiedener Frequenzbereiche betreibbar ist, die der Anzahl der verwendeten Scheiben (10, 30) entspricht, wobei die jeweilige Betriebsfrequenz von der Schlitzlänge am Außenrand (15, 35) der jeweiligen Scheibe (10, 30) abhängt.
15. Schlitzantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die durch einen oder mehrere benachbarte Stege (20, 21, 22); 40, 41, 42) zwischen der Grundfläche (5) und der ersten Scheibe (10) jeweils gebildeten Schlitzte jeweils eine Länge von etwa einer

halben ersten Betriebswellenlänge aufweisen und daß die durch einen oder mehrere benachbarte Stege (40, 41, 42) zwischen der ersten Scheibe (10) und der zweiten Scheibe (30) jeweils gebildeten Schlitzze jeweils eine Länge von etwa einer halben zweiten Betriebswellenlänge aufweisen.

16. Schlitzantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung (25) der ersten Scheibe (10) konzentrisch zur ersten Scheibe (10) angeordnet ist.
17. Schlitzantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der ersten Scheibe (10) und der zweiten Scheibe (30) mindestens eine dritte Scheibe (50) vorgesehen ist, die ebenfalls eine Aussparung (55) umfaßt, daß die dritte Scheibe (50) über mindestens einen dritten Steg, der insbesondere dem mindestens einen zweiten Steg (40, 41, 42) entspricht, mit dem Außenrand (35) der darüberliegenden direkt benachbarten Scheibe (30) und an ihrem eigenen Außenrand (65) über mindestens einen vierten Steg (60, 61) mit der darunterliegenden direkt benachbarten Scheibe (10) verbunden ist.
18. Schlitzantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser einer Scheibe (10, 30) desto größer ist, je weniger sie von der Grundfläche (5) beabstandet ist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1 / 1

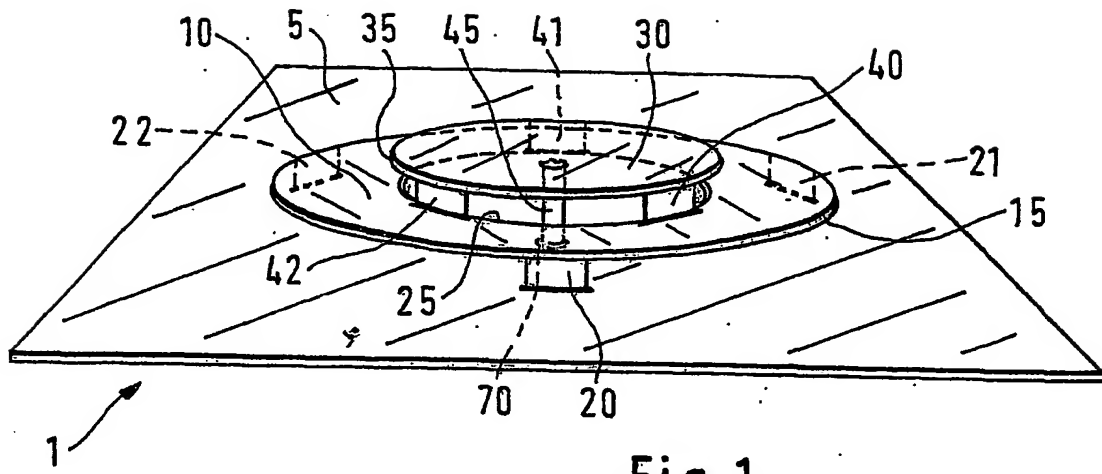


Fig. 1.

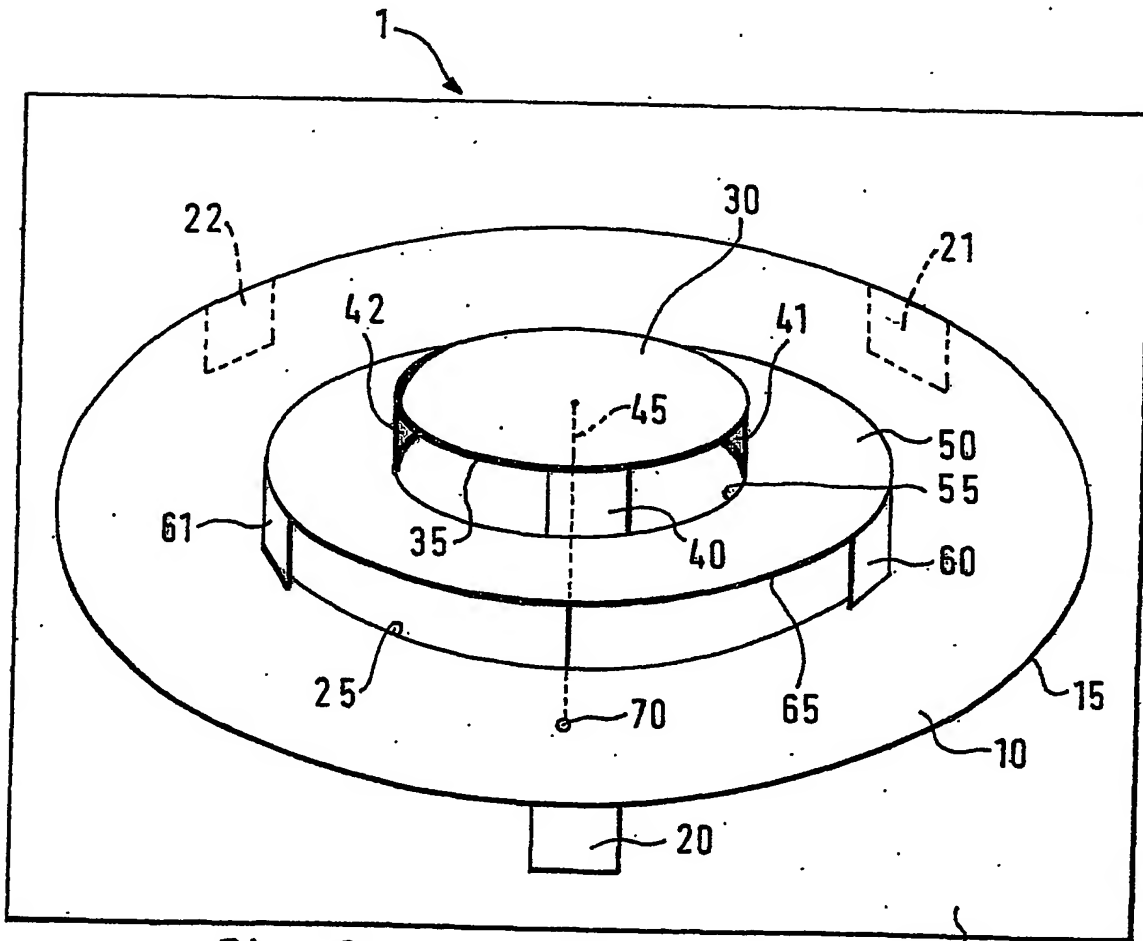


Fig. 2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 01/02322

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H01Q13/12 H01Q1/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01Q G12B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 069 (E-305), 29 March 1985 (1985-03-29) & JP 59 207705 A (NIPPON DENSO KK), 24 November 1984 (1984-11-24) abstract	1-3, 8-10, 14, 16, 18
Y	figures 1-3	4-6, 11, 12, 17
Y	EP 0 376 643 A (HARADA IND CO LTD) 4 July 1990 (1990-07-04) column 1, line 20 - line 40 column 4, line 40 - line 48 column 6, line 33 - line 58 abstract figures 1A, 1B, 5, 6A, 6B	4-6, 11, 12, 17
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 November 2001

Date of mailing of the international search report

10/12/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

von Walter, S-U

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

F01/DE 01/02322

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 31 20 112 A (PRECITRONIC) 9 December 1982 (1982-12-09) page 18, line 6 -page 20, line 1 abstract figure 2 ---	1-3, 8-10,14, 16
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 502 (E-0997), 2 November 1990 (1990-11-02) & JP 02 209002 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 20 August 1990 (1990-08-20) abstract figure ---	1-3, 8-10,14, 18
A	US 4 305 078 A (JONES JR HOWARD S ET AL) 8 December 1981 (1981-12-08) column 3, line 3 - line 43 abstract figures 4-6 ---	1-3,17
A	US 3 739 386 A (JONES H) 12 June 1973 (1973-06-12) column 3, line 43 -column 4, line 16 abstract figures 3,4 ---	1,17
A	WO 97 41619 A (DORNE & MARGOLIN INC) 6 November 1997 (1997-11-06) cited in the application page 9, line 33 -page 16, line 18 figures 1-4 -----	1-3, 11-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/02322

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 59207705	A	24-11-1984	NONE	
EP 0376643	A	04-07-1990	JP 2117879 C JP 2174404 A JP 8021812 B AU 598980 A1 DE 68913180 D1 DE 68913180 T2 EP 0376643 A2 ES 2051376 T3 US 5291210 A	06-12-1996 05-07-1990 04-03-1996 05-07-1990 24-03-1994 26-05-1994 04-07-1990 16-06-1994 01-03-1994
DE 3120112	A	09-12-1982	DE 3120112 A1	09-12-1982
JP 02209002	A	20-08-1990	NONE	
US 4305078	A	08-12-1981	NONE	
US 3739386	A	12-06-1973	NONE	
WO 9741619	A	06-11-1997	AU 3116197 A CA 2253265 A1 WO 9741619 A1 US 5864318 A	19-11-1997 06-11-1997 06-11-1997 26-01-1999

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01Q13/12 H01Q1/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE
Researchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01Q G12B

Researchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 069 (E-305), 29. März 1985 (1985-03-29) & JP 59 207705 A (NIPPON DENSO KK), 24. November 1984 (1984-11-24) Zusammenfassung Abbildungen 1-3	1-3, 8-10, 14, 16, 18
Y	Abbildungen 1-3	4-6, 11, 12, 17
Y	EP 0 376 643 A (HARADA IND CO LTD) 4. Juli 1990 (1990-07-04) Spalte 1, Zeile 20 - Zeile 40 Spalte 4, Zeile 40 - Zeile 48 Spalte 6, Zeile 33 - Zeile 58 Zusammenfassung Abbildungen 1A, 1B, 5, 6A, 6B	4-6, 11, 12, 17
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. November 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10/12/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

von Walter, S-U

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 31 20 112 A (PRECITRONIC) 9. Dezember 1982 (1982-12-09) Seite 18, Zeile 6 -Seite 20, Zeile 1 Zusammenfassung Abbildung 2	1-3, 8-10,14, 16
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 502 (E-0997), 2. November 1990 (1990-11-02) & JP 02 209002 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 20. August 1990 (1990-08-20) Zusammenfassung Abbildung	1-3, 8-10,14, 18
A	US 4 305 078 A (JONES JR HOWARD S ET AL) 8. Dezember 1981 (1981-12-08) Spalte 3, Zeile 3 - Zeile 43 Zusammenfassung Abbildungen 4-6	1-3,17
A	US 3 739 386 A (JONES H) 12. Juni 1973 (1973-06-12) Spalte 3, Zeile 43 -Spalte 4, Zeile 16 Zusammenfassung Abbildungen 3,4	1,17
A	WO 97 41619 A (DORNE & MARGOLIN INC) 6. November 1997 (1997-11-06) in der Anmeldung erwähnt Seite 9, Zeile 33 -Seite 16, Zeile 18 Abbildungen 1-4	1-3, 11-13

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung

in der zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/02322

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 59207705	A	24-11-1984	KEINE
EP 0376643	A	04-07-1990	JP 2117879 C 06-12-1996 JP 2174404 A 05-07-1990 JP 8021812 B 04-03-1996 AU 598980 A1 05-07-1990 DE 68913180 D1 24-03-1994 DE 68913180 T2 26-05-1994 EP 0376643 A2 04-07-1990 ES 2051376 T3 16-06-1994 US 5291210 A 01-03-1994
DE 3120112	A	09-12-1982	DE 3120112 A1 09-12-1982
JP 02209002	A	20-08-1990	KEINE
US 4305078	A	08-12-1981	KEINE
US 3739386	A	12-06-1973	KEINE
WO 9741619	A	06-11-1997	AU 3116197 A 19-11-1997 CA 2253265 A1 06-11-1997 WO 9741619 A1 06-11-1997 US 5864318 A 26-01-1999

THIS PAGE BLANK (USPTO)